



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 25 844 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 29 C 45/14
B 60 K 37/00
B 60 R 13/02

21 Aktenzeichen: 198 25 844.5
22 Anmeldetag: 10. 6. 98
43 Offenlegungstag: 23. 12. 99

71 Anmelder:
Mürdter Werkzeug- und Formenbau GmbH, 73557
Mutlangen, DE
74 Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter &
Abel, 73728 Esslingen

72 Erfinder:
Krieg, Josef, 73557 Mutlangen, DE; Mürdter,
Normann, 73557 Mutlangen, DE; Eßwein, Georg,
73571 Göppingen, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE	44 31 797 C2
DE	43 13 951 C2
DE	195 46 397 A1
DE	195 15 192 A1
DE	44 31 797 A1
FR	27 44 948 A1
FR	27 20 320 A1
FR	27 20 319 A1
EP	08 06 274 A2
EP	06 84 120 A1
EP	03 32 899 A2

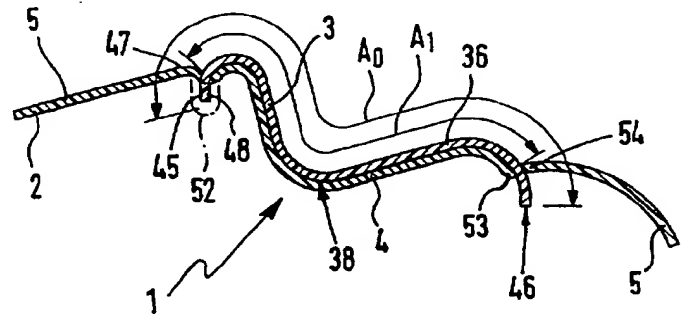
KAUFMANN, Georg: Know-how für das
Hinterspritzen.
In: Kunststoffe 86, 1996, 11, S.1654, 1656;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils

57 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines insbesondere als Karosserieverkleidungsteil bei Automobilen zu verwendenden Formteils (1) vorgeschlagen. Das herzustellende Formteil (1) hat einen aus Kunststoffmaterial bestehenden, flächenhafte Ausdehnung aufweisenden Träger (2), der einen mit einem Belag überzogenen Tragabschnitt (4) und einen sich um den Tragabschnitt (4) herum erstreckenden belagfreien Außenabschnitt (5) aufweist. Das Verfahren und die Vorrichtung sind so ausgeführt, daß man eine im Vergleich zum gewünschten Belag eine größere Grundfläche aufweisendes Belag-Ausgangsteil (36) in der Formkammer eines Formwerkzeuges platziert. In dieser Formkammer stellt man anschließend durch Spritzgießen sowohl den Tragabschnitt (4) als auch den Außenabschnitt (5) des Trägers (2) her, wobei man gleichzeitig das Kunststoffmaterial derart an das Belag-Ausgangsteil (36) anformt, daß dessen Randbereich (45) durchgehend oder an über den Umfang verteilten Stellen zwischen dem Kunststoffmaterial des Tragabschnittes (4) und dem Kunststoffmaterial des Außenabschnittes (5) fest eingebettet ist.



DE 198 25 844 A 1

DE 198 25 844 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines insbesondere als Karosserieverkleidungsteil bei Automobilen zu verwendenden Formteils, das einen aus Kunststoffmaterial bestehenden, flächenhafte Ausdehnung aufweisenden Träger enthält, der einen mit einem Belag überzogenen Tragabschnitt und einen sich ganz oder teilweise um den Tragabschnitt herum erstreckenden belagfreien Außenabschnitt aufweist.

Auf dem Automobilsektor gelangen in vielfältiger Weise Karosserieverkleidungsteile zum Einsatz, beispielsweise als Türinnenverkleidungen. Es handelt sich dabei um Formteile, die meist einen flächenhafte Ausdehnung aufweisenden und nach Bedarf konturierten und gestalteten Träger enthalten, der lokal mit einem zum Beispiel aus Textilmaterial oder aus Leder bestehenden Belag überzogen ist, um gewissen gestalterischen Ansprüchen zu genügen. Der Belagabschnitt des Formteils wird meist als sogenannter Spiegel bezeichnet.

Die Herstellung der betreffenden Formteile gestaltet sich bisher relativ aufwendig. Es existieren im wesentlichen zwei gängige Methoden, bei denen jeweils der mit einem Belag überzogene Tragabschnitt und der Außenabschnitt des Trägers separat gefertigt und anschließend zusammengefügt werden. Im einen Falle wird der Tragabschnitt zuvor mit einem Belag des gewünschten Dekors bespannt oder kaschiert, im anderen Falle werden diese Verfahrensschritte in einem Formprägevorgang zusammengefaßt.

Die getrennte Fertigung und anschließende Vereinigung der Bestandteile des Formteils erfordert eine Mehrzahl von Arbeitsvorgängen und Werkzeugen und ist daher verhältnismäßig teuer.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit dem bzw. mit der Formteile der betreffenden Art mit geringerem Zeitaufwand auf kostengünstigere Weise in hoher Qualität herstellbar sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vorgesehen, daß man ein im Vergleich zum gewünschten Belag eine größere Grundfläche aufweisendes Belag-Ausgangsteil in der Formkammer eines Formwerkzeuges plaziert, in der man anschließend durch Spritzgießen sowohl den Tragabschnitt als auch den Außenabschnitt des Trägers herstellt und das Kunststoffmaterial gleichzeitig derart an das Belag-Ausgangsteil anformt, daß dessen Randbereich durchgehend oder an über den Umfang verteilten Stellen zwischen dem Kunststoffmaterial des Tragabschnittes und dem Kunststoffmaterial des Außenabschnittes fest eingebettet ist.

Die zugrundeliegende Aufgabe wird desweiteren im Zusammenhang mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß ein Formwerkzeug vorhanden ist, das zwei in einer Öffnungs- und Schließrichtung relativ zueinander bewegbare Werkzeugeinheiten enthält, die in Schließstellung eine Formkammer begrenzen, die einen zur Formgebung des Tragabschnittes des Trägers dienenden Innenbereich und einen zur Formgebung des Außenabschnittes des Trägers dienenden, den Innenbereich ringförmig umgebenden Außenbereich aufweist, daß eine der Werkzeugeinheiten einen Formkern enthält, der eine den Innenbereich der Formkammer begrenzende Formgebungsfläche definiert, die einen seitwärts quer zur Öffnungs- und Schließrichtung orientierten umlaufenden randseitigen Endabschnitt aufweist, daß dem Formkern eine bewegliche Halteeinrichtung zugeordnet ist, die über Haltemittel verfügt, die es ermöglichen, ein über die Formgebungsfläche gelegtes, eine größere Grundfläche als der gewünschte Belag auf-

weisendes Belag-Ausgangsteil an seinem dem umlaufenden randseitigen Endabschnitt der Formgebungsfläche zugeordneten Randbereich festzuhalten, und daß Einspritzmittel vorhanden sind, um Kunststoffmaterial in den von der Formgebungsfläche begrenzten-Innenbereich sowie in den Außenbereich der Formkammer einzuspritzen, so daß das den Tragabschnitt des Trägers bildenden Kunststoffmaterial an die Innenfläche und das den Außenabschnitt des Trägers bildende Kunststoffmaterial an die Außenfläche des über dem randseitigen Endabschnitt der Formgebungsfläche liegenden Randbereiches des eingelegten Belag-Ausgangsteils angeformt wird.

Auf diese Weise ist es möglich, ein einen lokal mit einem Belag überzogenen Träger aufweisendes Formteil zeitsparend und qualitativ hochwertig mit nurmehr geringem Fertigungsaufwand herzustellen. Die Vereinigung des Belages mit dem Träger kann in einem einzigen Formwerkzeug geschehen, was die Anzahl der erforderlichen Verfahrensschritte auf ein Minimum reduziert. Dabei ist wesentlich, daß der Tragabschnitt und der Außenabschnitt des Trägers im Rahmen ihrer Formgebung an das den späteren Belag bildende Belag-Ausgangsteil angeformt werden, so daß sich ein sehr innige Verbindung zwischen dem Belag und dem Träger ergibt und die Gefahr eines späteren Ablösens des Belages sehr stark reduziert ist. Der über den gewünschten Umriß des späteren Belages überstehende Randbereich des Belag-Ausgangsteils bildet praktisch eine Verbindungsbrücke zwischen dem überzogenen Tragabschnitt und dem Außenabschnitt des Trägers, so daß der Belag nach der Fertigstellung des Formteils über zumindest einen Großteil seines Umrisses fest in das Kunststoffmaterial des Trägers eingebettet und unlösbar fixiert ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Damit sich das Belag-Ausgangsteil optimal der gewünschten Formgebung des Belages anpaßt, empfiehlt sich eine derartige Fixierung des Randbereiches des Belag-Ausgangsteils im Formwerkzeug, daß beim Schließen des Formwerkzeuges und/oder beim Einspritzen des Kunststoffmaterials ein dem Materialbedarf entsprechendes kontrolliertes Nachrutschen des Randbereiches möglich ist. Dadurch wird insbesondere auch einer unerwünschten Falten- und Ribbildung im Belagmaterial vorgebeugt. Zur entsprechenden Fixierung verfügt die eingesetzte Vorrichtung zweckmäßigerweise über eine Halteeinrichtung, die ein Festspannen des Randbereiches des Belag-Ausgangsteils zwischen an ihr vorgesehenen Haltemitteln und einer seitwärts orientierten Seitenfläche des Formkerns mit über den Umfang unterschiedlicher Kraftdosierung gestattet.

Prinzipiell kann sich die Spritzgießerzeugung des Außenabschnittes und des Tragabschnittes zeitlich überlappen. Es ist aber von Vorteil, wenn die Spritzgießerzeugung des Außenabschnittes des Trägers erst erfolgt, wenn zuvor das Kunststoffmaterial des Tragabschnittes bereits eingespritzt worden ist. Während des Einspritzens des zur Herstellung des Tragabschnittes verwendeten Kunststoffmaterials erfolgt zweckmäßigerweise eine mechanische Abschottung des das Belag-Ausgangsteil enthaltenden Innenbereiches der Formkammer vom sich daran anschließenden Außenbereich. Dies ermöglicht es dem Belag-Ausgangsteil, sich an einer von einer entsprechenden Absperreinrichtung definierten Trennwand abzustützen, so daß eine durch den hohen Spritzdruck hervorgerufene Entstehung unerwünschter Materialverformungen oder gar von Löchern im Belag-Ausgangsteil entgegengewirkt wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine bevorzugte Bauform der erfindungsgemäßen

Vorrichtung, stark schematisiert und teilweise im Längsschnitt, wobei die beiden vorhandenen Werkzeugeinheiten des Formwerkzeuges die Schließstellung einnehmen.

Fig. 2 bis 11 vergrößerte Ausschnittsdarstellungen der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung zur Verdeutlichung der einzelnen Betriebsphasen im Rahmen der Herstellung eines Formteils, wobei

Fig. 7, 9 und 11 vergrößerte Darstellungen der in Fig. 6, 8 und 10 markierten Ausschnitte VII, IX und XI wiedergeben,

Fig. 12 exemplarisch ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der zugehörigen Vorrichtung herstellbares Formteil in schematischer Darstellung, in Draufsicht auf die Vorderseite und

Fig. 13 einen Längsschnitt durch das Formteil der Fig. 12 gemäß Schnittlinie XIII-XIII.

Beginnend mit Fig. 12 und 13 ist ein Formteil 1 gezeigt, das durch Einsatz der in Fig. 1 bis 11 illustrierten Vorrichtung erzeugt werden kann. Es handelt sich beispielsweise um die Türinnenverkleidung eines Automobils, die sich aus einem Träger 2 mit flächenhafter Ausdehnung und einem lokal auf einer der beiden großflächigen Außenflächen des Trägers 2 aufgetragenen Belag 3 zusammensetzt. Der Belag 3 belegt eine Teilfläche des Trägers 2, wobei der betreffende Abschnitt des Trägers 2 als Tragabschnitt 4 bezeichnet sei. Der den Belag 3 umrahmende Abschnitt des Trägers 2 sei als Außenabschnitt 5 bezeichnet.

Der Träger 2 besteht aus Kunststoffmaterial mit einer Zusammensetzung, die eine ausreichende Struktursteifigkeit verleiht. Der Belag 3 besteht aus einem verhältnismäßig dünnen, flexiblen Material, wobei es sich beispielsweise um Textil-, Leder- oder Kunststoffmaterial handeln kann. Der Belag 3 kann mit einem nach Bedarf ausgewählten Dekor versehen sein.

Die zur Herstellung des Formteils 1 verwendete Vorrichtung 6 gelangt zweckmäßigerweise im Zusammenhang mit einer Spritzgießmaschine üblicher Bauform zum Einsatz. Sie enthält ein Formwerkzeug 7 mit beim Ausführungsbeispiel zwei sich gegenüberliegenden Werkzeugeinheiten 8, 9, die in einer durch Doppelpfeil angedeuteten Öffnungs- und Schließrichtung 11 relativ zueinander bewegbar sind. Dabei ist in der Regel vorgesehen, daß der Öffnungs- und Schließhub nur von der einen, ersten Werkzeugeinheit 8 ausgeführt wird, während die andere, zweite Werkzeugeinheit 9 eine ortsfeste Position einnimmt. Die hierzu erforderlichen Antriebs- und Befestigungsmittel sind Stand der Technik und daher in der Zeichnung nicht näher abgebildet.

Die Fig. 1 zeigt die Werkzeugeinheiten 8, 9 in ihrer Schließstellung, in der sie zwischen sich eine der gewünschten Gestalt des Formteils 1 entsprechende Formkammer 12 begrenzen (vgl. auch Fig. 8 bis 11). In der aus Fig. 2 bis 5 hervorgehenden Offenstellung sind die Werkzeugeinheiten 8, 9 soweit auseinandergefahren, daß die Formkammer 12 für die im Rahmen des Herstellungsverfahrens erforderlichen Manipulationen von außen her zugänglich ist.

Die erste Werkzeugeinheit 8 verfügt über ein als Formkern 13 bezeichnetes inneres Werkzeugteil, das von einem beim Ausführungsbeispiel wenigstens zum Teil ringähnlichen äußeren Werkzeugteil 14 koaxial umschlossen ist. Die ringähnliche Ausgestaltung erübrigt sich, wenn sich der herzustellende Außenabschnitt 5 über nur einen Teilumfang um den Tragabschnitt 4 herum erstreckt und nicht, wie vorliegend, ringähnlich in sich geschlossen ist.

Der am Formkern 13 vorgesehene Abschnitt der der zweiten Werkzeugeinheit 9 zugewandten ersten Werkzeugfläche 19 der ersten Werkzeugeinheit 8 bildet eine innere Formgebungsfläche 15. Der entsprechend orientierte Werkzeugflächenabschnitt des äußeren Werkzeugteils 14 stellt eine äußere Formgebungsfläche 16 dar. Dazwischen befindet sich

noch eine ringförmige mittlere Formgebungsfläche 17, die an einer der ersten Werkzeugeinheit 8 zugeordneten beweglichen Halteeinrichtung 18 vorgesehen ist. Diese drei vorerwähnten Formgebungsflächen 16, 17, 18 gehen beim Spritzgießen die Rückflächenkontur des Trägers 2 vor.

Dementsprechend gibt eine an der der ersten Werkzeugeinheit 8 zugewandten Seite der zweiten Werkzeugeinheit 9 vorgesehene zweite Werkzeugfläche 22 die mit dem Belag 3 zu versehende Vorderflächenkontur des Trägers 2 vor.

Im Bereich der Halteeinrichtung 18 wird die Formkammer 12 in einen zum Beispiel zentral liegenden Innenbereich 23 und einen diesen Innenbereich ring- oder rahmenähnlich umgebenden Außenbereich 24 unterteilt. In dem der inneren Formgebungsfläche 15 zugeordneten Innenbereich 23 erfolgt die Herstellung des Tragabschnittes 4, während in dem der mittleren und äußeren Formgebungsfläche 17, 16 zugeordneten Außenbereich 24 die Spritzgießformung des Außenabschnittes 5 des Trägers 2 erfolgt.

Die innere Formgebungsfläche 15 verfügt randseitig über einen seitwärts quer zur Öffnungs- und Schließrichtung orientierten umlaufenden Endabschnitt 25. An diesen schließt sich eine ebenfalls seitwärts orientierte, ringähnlich in sich geschlossene Seitenfläche 29 des Formkerns 13 an. Zweckmäßigerweise ist sowohl der den Endabschnitt 25 definierende Abschnitt der inneren Formgebungsfläche 15 als auch die sich daran auf der der zweiten Werkzeugeinheit 9 entgegengesetzten Seite anschließende Seitenfläche 29 im wesentlichen rechtwinkelig zur Öffnungs- und Schließrichtung 11 orientiert, ihr Normalenvektor verläuft also senkrecht zu der Öffnungs- und Schließrichtung 11.

Die schon erwähnte Halteeinrichtung 18 verfügt beim Ausführungsbeispiel über einen ringähnlichen Halterahmen 26, der praktisch koaxial zwischen dem Formkern 13 und dem äußeren Formabschnitt 14 an der ersten Werkzeugeinheit 8 angeordnet ist. Er ist mit Hilfe geeigneter Betätigungsmittel 27 – beispielsweise Hydraulikzylinder – parallel zur Öffnungs- und Schließrichtung 11 in einer durch Doppelpfeil angedeuteten Aus- und Einfahrrichtung 28 zwischen einer exemplarisch aus Fig. 2 und 3 hervorgehenden ausgefahrenen Beschickungsposition und einer beispielsweise in Fig. 8 und 10 gezeigten eingefahrenen Festhalteposition relativ zum Formkern 13 und zum äußeren Werkzeugteil 14 bewegbar. In der ausgefahrenen Stellung ragt der Halterahmen 26 in Richtung zur zweiten Werkzeugeinheit 9 aus der ersten Werkzeugeinheit 8 heraus, in die er in der eingefahrenen Stellung zurückgezogen ist.

An dem Halterahmen 26 sind Haltemittel 32 vorgesehen, die im Querschnitt nasenartig ausgeführt sind und radial nach innen ragen. Sie sind in der Zeichnung vereinfacht als umlaufender Ringvorsprung dargestellt. Tatsächlich entspricht ihr Verlauf der Kontur des Trägers 2 im Bereich des Umrisses 33 des gewünschten Belages 3.

Bei ausgefahrener Beschickungsposition kommen die Haltemittel 32 mit Abstand vor der inneren Formgebungsfläche 15 zu liegen (Fig. 2 und 3). In der eingefahrenen Festhalteposition gelangen die Haltemittel 32 in einen der Seitenfläche 29 des Formkerns 13 radial gegenüberliegenden Bereich (vgl. Fig. 4 und 5).

Die Vorrichtung 6 ist desweiteren mit beim Ausführungsbeispiel an der ersten Werkzeugeinheit 8 vorgesehenen Einspritzmitteln 34, 35 ausgestattet, über die bei geschlossenem Formwerkzeug 7 das zur Erzeugung des Trägers 2 dienende flüssige Kunststoffmaterial in die Formkammer 12 zugeführt wird. Zweckmäßigerweise sind dem Innenbereich 23 und dem Außenbereich 24 der Formkammer 12 separat ansteuerbare getrennte erste (34) und zweite (35) Einspritzmittel zugeordnet, die ein voneinander unabhängiges Einspritzen des Kunststoffmaterials in die beiden Bereiche der

Formkammer 12 ermöglichen. Die Einspritzmittel 34, 35 enthalten geeignet ausgestaltete Einspritzdüsen, die zweckmäßigerweise wenigstens teilweise im Formkern 13 bzw. im äußeren Werkzeugteil 14 verlaufen und die in der Zeichnung nur schematisch dargestellt sind, weil ihre Ausgestaltung als solches bekannt ist.

Es schließt sich nun eine Beschreibung eines bevorzugten Verfahrensablaufes zur Herstellung des Formteils 1 an, wobei auch noch auf weitere relevante Ausstattungsmerkmale der beispieलगemäßen Vorrichtung 6 eingegangen wird.

Zunächst wird das Formwerkzeug 7 in die vollständige Offenstellung gebracht und der Halterahmen 26 in eine aus Fig. 2 hervorgehende, vollständig ausgefahrene Stellung positioniert. In diesem Zustand der Vorrichtung wird mittels einer nur schematisch angedeuteten Handhabungseinrichtung 37 ein Belag-Ausgangsteil 36 in die geöffnete Formkammer 12 eingeführt. Das Belag-Ausgangsteil 36 ist ein vorgefertigtes Teil, das zweckmäßigerweise bereits sämtliche gewünschten Strukturen und Dekore des gewünschten Belages aufweist. Das Belag-Ausgangsteil 36 bildet nach Durchlauf des Herstellungsverfahrens den gewünschten Belag 3.

Das Belag-Ausgangsteil 36 besteht regelmäßig aus dünnwandigem Material und verfügt über flexible, biegsame Eigenschaften. Seine Abmessungen sind so gewählt, daß es insgesamt eine größere Grundfläche A_0 aufweist als der herzustellende Belag 3. Dadurch verfügt das Belag-Ausgangsteil 36 über einen umlaufenden Randbereich 45, der über die eigentliche gewünschte Belagfläche A_1 hinausragt.

Das Belag-Ausgangsteil 36 wird mit Hilfe der Handhabungseinrichtung 37 so in der geöffneten Formkammer 12 plaziert, daß es mit einer bei fertiggestelltem Formteil 1 auf dem Träger 2 zu liegen kommenden Rückfläche 38 voraus über der am Formkern 13 vorgesehenen inneren Formgebungsfläche 15 liegt. Dies wird dadurch realisiert, daß das Belag-Ausgangsteil 36 zunächst mit Hilfe der Handhabungseinrichtung 37 in eine aus Fig. 2 hervorgehende Ausgangsposition im Innern der offenen Formkammer 12 gebracht wird, in der es der Öffnung 42 des in ausgefahrener Beschickungsposition befindlichen Halterahmens 26 in der Öffnungs- und Schließrichtung 11 vorgelagert ist.

Anschließend wird das Belag-Ausgangsteil 36 durch entsprechendes Verfahren der Handhabungseinrichtung 37 gemäß Pfeil 43 in Fig. 3 durch die Öffnung 42 hindurch in den vom Halterahmen 26 umgrenzten und der inneren Formgebungsfläche 15 vorgelagerten Innenraum 44 eingeführt. Sollte sich dabei der Randbereich 45 des Belag-Ausgangsteils 36 durch Kontakt mit den nach innen vorstehenden Haltemitteln 32 in eine ungünstige Lage umstülpen, kann bei Bedarf durch ein- oder mehrmaliges Hin- und Herfahren der aus Fig. 3 ersichtliche Einführzustand wieder hergestellt werden. Dieser zeichnet sich dadurch aus, daß besagter umlaufender Randbereich 45 des Belag-Ausgangsteils 36 so orientiert ist, daß seine umlaufende Kante 46 zum Formkern 13 weist.

Anschließend wird das Belag-Ausgangsteil 36 mit Hilfe der Handhabungseinrichtung 37 weiter in Pfeilrichtung 43 verlagert, bis es wenigstens mit seinem umlaufenden Randbereich 45 am Formkern 13 zur Anlage gelangt. Dabei wird vorzugsweise gleichzeitig der Halterahmen 26 mit seinen eine "Tauchkante" bildenden Haltemitteln 32 gemäß Pfeilen 49 mit gleicher Bewegungsrichtung in die erste Werkzeugeneinheit 8 zurückgezogen. Die Bewegungen werden so koordiniert, daß sich der Randbereich 45 des Belag-Ausgangsteils 36 stets innerhalb des Innenraumes 44 des Halterahmens 26 befindet und von den einfahrenden Haltemitteln 32 nicht überholt wird (Fig. 4).

Hat das Belag-Ausgangsteil 36 den Formkern 13 erreicht,

führt der Halterahmen 26 noch einen weitergehenden Resthub aus, im Rahmen dessen seine Haltemittel 32 in eine Festhalteposition gelangen, in der sie der sich an die Formgebungsfläche 15 anschließenden Seitenfläche 29 des Formkerns 13 im wesentlichen rechtwinkelig zur Aus- und Einfahrtrichtung 28 gegenüberliegen. Der Randbereich 45 wird dabei zwischen den Haltemitteln 32 und der Seitenfläche 29 des Formkerns 13 kraftschlüssig festgeklammert.

Um die Positionierung des Belag-Ausgangsteils 36 besser verständlich zu machen, sei an dieser Stelle nochmals ein Blick auf das in Fig. 13 im Schnitt dargestellte herzustellende Formteil 1 geworfen. Dieses zeichnet sich dadurch aus, daß man sowohl den Tragabschnitt 4 als auch den Außenabschnitt 5 des Trägers 2 durch Spritzgießen in der Formkammer 12 herstellt, wobei man das Kunststoffmaterial gleichzeitig direkt an das den Belag 3 repräsentierende, in die Formkammer 12 eingelegte Belag-Ausgangsteil 36 anformt.

Wie schon weiter oben erwähnt, werden die Abmessungen des Belag-Ausgangsteils 36 so gewählt, daß seine Grundfläche A_0 größer ist als die nach Fertigstellung des Formteils 1 an der Vorderfläche des Formteils 1 sichtbare Belagfläche A_1 . Aus der Flächendifferenz resultiert der schon erwähnte umlaufende Randbereich 45 des Belag-Ausgangsteils 36. Die Anformung des Kunststoffmaterials an das Belag-Ausgangsteil 36 erfolgt nun derart, daß besagter Randbereich 45 durchgehend oder an über seinen Umfang verteilten Stellen zwischen dem Kunststoffmaterial des Tragabschnittes 4 und dem Kunststoffmaterial des Außenabschnittes 5 durch Eingießen fest eingebettet wird. Dabei wird zweckmäßigerweise eine Konstellation dahingehend gewählt, daß ein der gewünschten Belagfläche A_1 entsprechender Abschnitt der Grundfläche A_0 des Belagausgangsteils 36 an der Vorderfläche des Trägers 2 sichtbar bleibt, während der Randbereich 45 mit einem im wesentlichen der Wandstärke des Kunststoffmaterials entsprechenden Befestigungsabschnitt 47 in das Kunststoffmaterial eingebettet wird und mit einem sich daran anschließenden Endabschnitt 48 über die Rückfläche des relativ dünnwandigen formstabilen Trägers 2 hinausragt (Fig. 13). Der hinausragende Endabschnitt 48 kann bestehen bleiben, da er im später bestimmungsgemäß montierten Zustand des Formteils 1 regelmäßig nicht sichtbar ist. Er könnte aber auch abgetrennt werden.

Beim Ausführungsbeispiel hat der Randbereich 45 eine ununterbrochen umlaufende bandähnliche Gestalt. Er bildet daher mit seinem eingebetteten Befestigungsabschnitt 47 eine Art Brücke zwischen dem an die Innenfläche des Randbereiches 45 angeformten Kunststoffmaterial des Tragabschnittes 4 und dem an die Außenfläche des Randbereiches 45 angeformten Kunststoffmaterial des Außenabschnittes 5. Sollte es sich erweisen, daß diese Verbindung bedingt durch die Materialeigenschaften des Belag-Ausgangsteils 36 nicht die wünschenswerte Festigkeit aufweist, kann ergänzend vorgesehen sein, daß das Kunststoffmaterial des Tragabschnittes 4 und des Außenabschnittes 5 partiell um den Randbereich 45 und dessen Kante 46 herumgespritzt ist, wie dies in Fig. 13 bei 52 strichpunktirt angedeutet ist. Auf diese Weise liegt lokal eine direkte Verbindung zwischen beidseits des Randbereiches 45 befindlichem Kunststoffmaterial vor.

Denkbar wäre auch eine Ausgestaltung des Randbereiches 45 derart, daß er über den Umriß 33 hinweg eine Mehrzahl von Unterbrechungen oder Durchbrechungen aufweist, beispielsweise Schlitz- oder Löcher, durch die hindurch sich das Kunststoffmaterial ebenfalls direkt miteinander verbinden kann, um die Steifigkeit der Verbindung zu erhöhen.

Im übrigen ist die Anordnung vorzugsweise so gewählt,

daß der an die Innenfläche des Randbereiches 45 angeformte innere Verbindungsabschnitt 53 des Kunststoffmaterials des Tragabschnittes 4 und der an die Außenfläche des Randbereiches 45 angeformte äußere Verbindungsabschnitt 54 des Kunststoffmaterials des Außenabschnittes 5 einander in Dickenrichtung der Wand des Belag-Ausgangsteils 36 unmittelbar gegenüberliegen, so daß der Abstand minimal und dementsprechend die Steifigkeit der Verbindung optimiert ist.

Beim Formwerkzeug 7 der Vorrichtung 6 ist die innere Formgebungsfläche 15 so gestaltet, daß ihr randseitiger Endabschnitt 25 zur Bildung des inneren Verbindungsabschnittes 53 des Tragabschnittes 4 dient. Das Belag-Ausgangsteil 36 wird also gemäß Fig. 4 so am Formkern 13 fixiert, daß sein Randbereich 45 mit dem Befestigungsabschnitt 47 im Bereich des Endabschnittes 25 liegt, während der darüberhinausgehende Endabschnitt 48 neben der Seitenfläche 29 des Formkerns 13 liegt. Mit diesem Endabschnitt 48 wird das Belag-Ausgangsteil 36 zwischen den Haltemitteln 32 und der Seitenfläche 29 festgespannt.

Nachdem das Belag-Ausgangsteil 36 fixiert ist, wird gemäß Fig. 5 die Handhabungseinrichtung 37 vom Belag-Ausgangsteil 36 gelöst und gemäß Pfeilen 55 aus der noch geöffneten Formkammer 12 entfernt.

Im nächsten Schritt wird gemäß Fig. 6 das Formwerkzeug 7 geschlossen. Dabei gelangt zweckmäßigerweise eine Besonderheit zur Anwendung, die darin besteht, daß der Schließvorgang nur bis zu einer ersten Schließstellung vorgenommen wird, in der lediglich der Innenbereich 23 der Formkammer 12 abgeschlossen ist. Dies rührt daher, daß man bei der Herstellung des Trägers 2 vorzugsweise zuerst den Tragabschnitt 4 und erst anschließend den Außenabschnitt 5 spritzt.

Um diese Vorgehensweise zu ermöglichen, ist eine Absperreinrichtung 56 vorhanden, die zwischen einer aus Fig. 6 bis 9 hervorgehenden Absperstellung und einer in Fig. 10 und 11 illustrierten Freigabestellung bewegbar ist. Die Absperreinrichtung 56 ist zweckmäßigerweise an der ersten Werkzeugeinheit 8 angeordnet und befindet sich im Bereich zwischen dem Formkern 13 und dem äußeren Werkzeugteil 14. Bei der vorteilhaften Bauform des Ausführungsbeispiels ist die Absperreinrichtung 56 unmittelbar von der Halteeinrichtung 18 gebildet, was zu einer beträchtlichen Vereinfachung des Werkzeugaufbaus beiträgt.

In der Absperstellung gemäß Fig. 6 bis 9 ist die Absperreinrichtung 56 noch nicht vollständig in die erste Werkzeugeinheit 8 eingezogen. Sie ragt ein Stück weit in Ausfahrrichtung heraus, wobei die zweite Werkzeugeinheit 9 mit einer umlaufenden Dichtkante 57 im Bereich einer zugewandten umlaufenden Dichtfläche 58 der Absperreinrichtung 56 bzw. des Halterahmens 26 zu liegen kommt, und erforderlichenfalls fest aufliegen kann. Der Innenbereich 23 der Formkammer 12 ist dadurch ringsum geschlossen.

Nun wird durch die ersten Einspritzmittel 34 gemäß Pfeil 62 flüssiges Kunststoffmaterial in den Innenbereich 23 der Formkammer 12 eingespritzt. Das im Einspritzen befindliche Kunststoffmaterial ist in Fig. 6 bei 63 angedeutet.

Während dieses Einspritzens oder auch danach wird das Formwerkzeug 6 gemäß Fig. 8 und 9 vollständig geschlossen, so daß die in Öffnungs- und Schließrichtung 11 gemessene Höhe der Formkammer 12 im Innenbereich 23 letztlich dem sich aus der Dicke des Tragabschnittes 4 und des Belag-Ausgangsteils 36 ergebenden Maß entspricht. Dabei ist dann auch der noch nicht mit Kunststoff befüllte Außenbereich 24 der Formkammer 12 abgeschlossen. Bei dem Schließvorgang bleibt aber die Abtrennung zwischen den beiden Abschnitten der Formkammer 12 weiterhin erhalten, was dadurch bewerkstelligt wird, daß die Absperrein-

richtung 56 synchron mit der Schließbewegung der ersten Werkzeugeinheit 8 in letztere zurückgefahren wird. Dies kann auch dadurch realisiert werden, daß die Absperreinrichtung 56 von der zweiten Werkzeugeinheit 9 zurückgedrückt wird.

Bei diesem Schließvorgang wird das bereits eingespritzte Kunststoffmaterial 63 vollständig im Innenbereich 23 der Formkammer 12 verteilt und an die Rückfläche 38 des Belag-Ausgangsteils 36 angeformt.

Es wäre allerdings denkbar, von der Einnahme einer ersten Schließstellung vergleichbar der Fig. 6 und 7 abzusehen und stattdessen das Formwerkzeug 7 unmittelbar in die aus Fig. 8 und 9 hervorgehende endgültige Schließstellung zu verbringen, um dann das Kunststoffmaterial einzuspritzen. Die Aufteilung der Bewegungsphasen hat allerdings den Vorteil einer besseren Verteilung und Verpressung des Kunststoffmaterials in der Formkammer.

Beim Übergang zwischen der ersten Schließstellung und der endgültigen Schließstellung wird das Belag-Ausgangsteil 36 weiterhin durch die Haltemittel 32 am Endabschnitt 48 seines Randbereiches 45 festgehalten.

So lange sich die Absperreinrichtung 56 in der Absperstellung befindet, kommt eine zweckmäßigerweise an den Haltemitteln 32 vorgesehene Trennwand 64 radial außen seitlich gegenüberliegend dem randseitigen Endabschnitt 25 der inneren Formgebungsfläche 15 zu liegen. Diese Trennwand 64 dient zur Abstützung des Befestigungsabschnittes 47 des eingelegten Belag-Ausgangsteils 36 und verhindert ein Verformen oder Beschädigen des Befestigungsabschnittes 47, wenn das den inneren Verbindungsabschnitt 53 bildende Kunststoffmaterial an den Randbereich 45 angeformt wird.

Ist der Tragabschnitt 4 angeformt wird die Absperreinrichtung 56 vollständig in die erste Werkzeugeinheit 8 zurückgezogen, so daß sie die aus Fig. 10 und 11 ersichtliche Freigabestellung einnimmt. Dabei wird die Dichtfläche 58 von der Dichtkante 57 entfernt und die Trennwand 64 gibt den dem inneren Verbindungsabschnitt 53 entgegengesetzten Außenflächenabschnitt des Befestigungsabschnittes 47 des Belag-Ausgangsteils 36 frei. Gleichzeitig nimmt die stirnseitig am Halterahmen 26 vorgesehene mittlere Formgebungsfläche 17 den gewünschten Abstand zur gegenüberliegenden zweiten Werkzeugfläche 22 der zweiten Werkzeugeinheit 9 ein, so daß die Kontur des Außenbereiches 24 der Formkammer 12 derjenigen des herzustellenden Außenabschnittes 5 des Trägers 2 entspricht.

Nun wird mit Hilfe der zweiten Einspritzmittel 35 gemäß Pfeil 65 Kunststoffmaterial in den Außenbereich 24 der Formkammer 12 eingespritzt, so daß der Außenabschnitt 5 geformt wird. Das Kunststoffmaterial gelangt dabei bis zur Außenfläche des Randbereiches 45 des Belag-Ausgangsteils 36 und wird mit einem äußeren Verbindungsabschnitt 54 gegenüberliegend dem inneren Verbindungsabschnitt 53 des Tragabschnittes 4 an den Randbereich 45 angegossen.

Die Verbindung zwischen dem Tragabschnitt 4 und dem Außenabschnitt 5 erfolgt also unter Zwischenschaltung des Randbereiches 45 des Belag-Ausgangsteils 36, das praktisch eine Brückenfunktion übernimmt.

Beim Schließen des Formwerkzeuges und/oder beim Einspritzen des Kunststoffmaterials in den Innenbereich 23 der Formkammer 12 kann es zu hohen Beanspruchungen des Materials des Belag-Ausgangsteils 36 kommen, was eine Ribbildung zur Folge haben könnte. Auch eine Faltenbildung kann auftreten. Um dem entgegenzuwirken, ist beim Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß man den Randbereich 45 des Belag-Ausgangsteils 36 derart kräftemäßig dosiert festhält, daß er beim Schließen des Formwerkzeuges 7 und/oder beim Einspritzen des Kunststoffmaterials im Rahmen einer Relativbewegung bezüglich dem Formkern 13 und den Haltemitteln 32 kontrolliert nachrutschen kann. Durch ge-

eignete kräftemäßige Dosierung kann dabei das über den Umfang des Randabschnittes 45 auftretende Nachrutschverhalten individuell nach Bedarf angepaßt werden.

In Fig. 1 ist noch eine zweckmäßige Ausgestaltung der ersten Werkzeuginheit 8 angedeutet, die auf besonders einfache Weise die erforderlichen Relativbewegungen zwischen der Halteeinrichtung 18 bzw. der Absperreinrichtung 56 einerseits und dem Formkern 13 bzw. dem äußeren Werkzeugteil 14 andererseits ermöglicht. Hierzu sind der Formkern 13 und das äußere Werkzeugteil 14 zu einer Formeinheit 66 zusammengefaßt, die in Öffnungs- und Schließrichtung 11 beweglich an einer Trageinheit 67 der ersten Werkzeuginheit 8 gelagert ist. Die Trageinheit 67 trägt unter anderem die Betätigungsmittel 27 mit dem Halterahmen 26. Auf diese Weise kann der Halterahmen 26 relativ zur Formeinheit 66 aus- und eingefahren werden. Ist das Formwerkzeug 7 durch gegenseitige Anlage zwischen der Formeinheit 66 und der zweiten Werkzeuginheit 9 geschlossen, so läßt sich die Absperreinrichtung 56 zur Freigabe der Verbindung zwischen dem Innenbereich 23 und dem Außenbereich 24 der Formkammer 12 dadurch in die aus Fig. 10 und 11 hervorgehende Freigabestellung zurückziehen, daß die Trageinheit 67 ein entsprechendes Maß gemäß Pfeil 71 von der Formeinheit 66 abgerückt wird. Diese Abrückbewegung läßt sich gesteuert durch eine gesteuerte Antriebseinrichtung 72 realisieren, die zwischen der Formeinheit 66 und der Trageinheit 67 wirkt und beispielsweise mehrere über den Umfang der ersten Werkzeuginheit 8 verteilt angeordnete Hydraulikzylinder enthält.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines insbesondere als Karosserieverkleidungsteil bei Automobilen zu verwendenden Formteils (1), das einen aus Kunststoffmaterial bestehenden, flächenhafte Ausdehnung aufweisenden Träger (2) enthält, der einen mit einem Belag (3) überzogenen Tragabschnitt (4) und einen sich ganz oder teilweise um den Tragabschnitt (4) herum erstreckenden belagfreien Außenabschnitt (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß man ein im Vergleich zum gewünschten Belag (3) eine größere Grundfläche aufweisendes Belag-Ausgangsteil (36) in der Formkammer (12) eines Formwerkzeuges (7) plaziert, in der man anschließend durch Spritzgießen sowohl den Tragabschnitt (4) als auch den Außenabschnitt (5) des Trägers (2) herstellt und das Kunststoffmaterial gleichzeitig derart an das Belag-Ausgangsteil (36) anformt, daß dessen Randbereich (45) durchgehend oder an über den Umfang verteilten Stellen zwischen dem Kunststoffmaterial des Tragabschnittes (4) und dem Kunststoffmaterial des Außenabschnittes (5) fest eingebettet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Kunststoffmaterial so an das Belag-Ausgangsteil (36) anformt, daß ein sich an den in das Kunststoffmaterial eingebetteten Abschnitt (47) des Randbereiches (45) des Belag-Ausgangsteils (36) anschließender Endabschnitt (48) über die Rückseite des Trägers (2) hinausragt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man das Belag-Ausgangsteil (36) so in der Formkammer (12) plaziert, daß es mit seiner Rückfläche (38) voraus über einer Formgebungsfläche (15) eines Formkerns (13) des Formwerkzeuges (7) liegt, wobei sich sein über die Grundfläche (A₁) des gewünschten Belages (3) hinausragender Randbereich (45) neben einem seitwärts quer zur Öffnungs- und

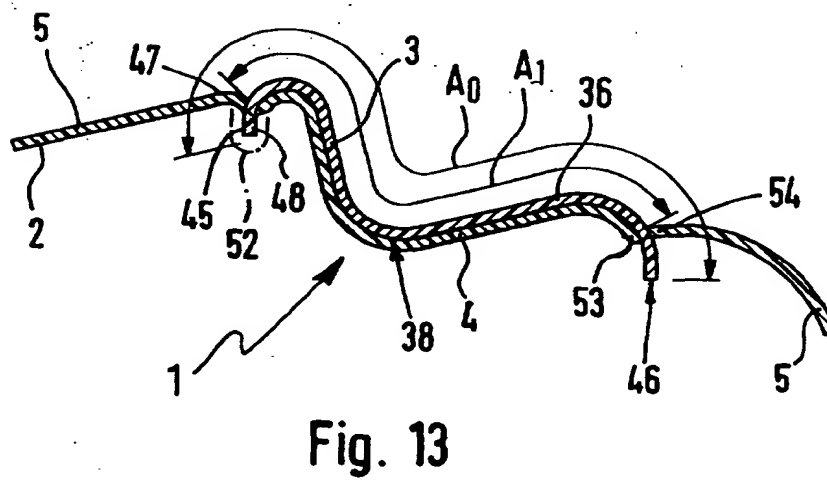
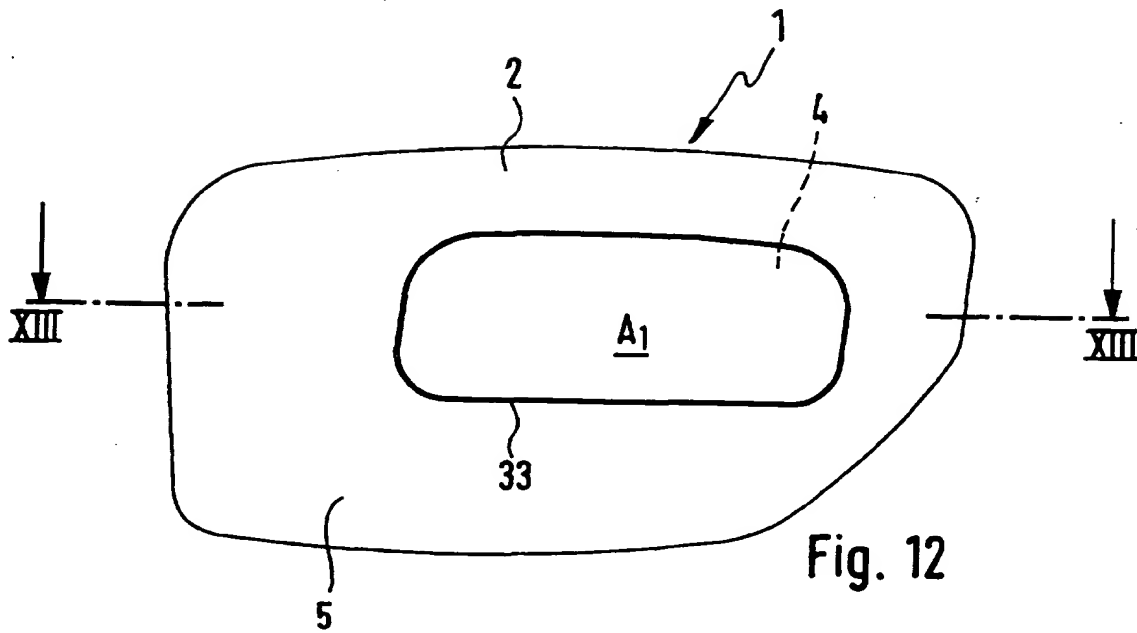
Schließrichtung (11) des Formwerkzeuges (7) orientierten Endabschnitt (25) der Formgebungsfläche (15) befindet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man den Randbereich (45) des Belag-Ausgangsteils (36) zumindest beim Anformen des Tragabschnittes (4) ganz oder teilweise im Formwerkzeug (7) festhält.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man den Randbereich (45) des Belag-Ausgangsteils (36) an einem Endabschnitt (48) festhält, der nach dem Anformen des Trägers (2) über dessen Rückseite hinausragt.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Randbereich (45) derart kräftemäßig dosiert festhält, daß er beim Schließen des Formwerkzeuges (7) und/oder beim Einspritzen des Kunststoffmaterials kontrolliert nachrutschen kann.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man zuerst den Tragabschnitt (4) und erst anschließend den Außenabschnitt (5) des Trägers (2) an das Belag-Ausgangsteil (36) anspritzt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Anformen des Tragabschnittes (4) den zu dessen Bildungen dienenden Innenbereich (23) der Formkammer (12) durch eine Trennwand (64) von dem zur Bildung des Außenabschnittes (5) des Trägers (2) dienenden Außenbereich (24) der Formkammer (12) abschottet.
9. Vorrichtung zur Herstellung eines insbesondere als Karosserieverkleidungsteil bei Automobilen zu verwendenden Formteils (1), das einen aus Kunststoffmaterial bestehenden, flächenhafte Ausdehnung aufweisenden Träger (2) enthält, der einen mit einem Belag (3) überzogenen Tragabschnitt (4) und einen sich ganz oder teilweise um den Tragabschnitt (4) herum erstreckenden belagfreien Außenabschnitt (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Formwerkzeug (7) vorhanden ist, das zwei in Öffnungs- und Schließrichtung (11) relativ zueinander bewegbare Werkzeuginheiten (8, 9) enthält, die in Schließstellung eine Formkammer (12) begrenzen, die einen zur Formgebung des Tragabschnittes (4) des Trägers (2) dienenden Innenbereich (23) und einen zur Formgebung des Außenabschnittes (5) des Trägers (2) dienenden, den Innenbereich (23) ringförmig umgebenden Außenbereich (24) aufweist, daß eine der Werkzeuginheiten (8) einen Formkern (13) enthält, der eine den Innenbereich (23) der Formkammer (12) begrenzende Formgebungsfläche (15) definiert, die einen seitwärts quer zur Öffnungs- und Schließrichtung orientierten umlaufenden randseitigen Endabschnitt (25) aufweist, daß dem Formkern (13) eine bewegliche Halteeinrichtung (18) zugeordnet ist, die über Haltemittel (32) verfügt, die es ermöglichen, ein über die Formgebungsfläche (15) gelegtes, eine größere Grundfläche als der gewünschte Belag (3) aufweisendes Belag-Ausgangsteil (36) an seinem dem umlaufenden randseitigen Endabschnitt (25) der Formgebungsfläche (15) zugeordneten Randbereich (45) festzuhalten, und daß Einspritzmittel (34, 35) vorhanden sind, um Kunststoffmaterial in den von der Formgebungsfläche (15) begrenzten Innenbereich (23) sowie in den Außenbereich (24) der Formkammer (12) einzuspritzen, so daß das den Tragabschnitt (4) des Trägers (2) bildende Kunststoffmaterial an die Innenfläche und das den Außenabschnitt (5) des Trägers (2) bildende Kunststoffmaterial an die Außenfläche des

- über dem randseitigen Endabschnitt (25) der Formgebungsfläche (15) liegenden Randbereiches (45) des eingelegten Belag-Ausgangsteils (36) angeformt wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (18) so ausgebildet ist, daß das eingelegte Belag-Ausgangsteil (36) an dem über den randseitigen Endabschnitt (25) der Formgebungsfläche (15) hinausragenden Endabschnitt (48) seines Randbereiches (45) festgehalten wird.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Randbereich (45) des Belag-Ausgangsteils (36) zwischen den Haltemitteln (32) und einer sich an die Formgebungsfläche (15) anschließenden Seitenfläche (29) des Formkerns (13) festgeklemmt wird.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel (32) in Öffnungs- und Schließrichtung (11) des Formwerkzeuges (7) zwischen einer im Bereich des Formkerns (13) angeordneten eingefahrenen Festhalteposition und einer bezüglich dem Formkern (13) ausgefahrenen, das Einbringen eines Belag-Ausgangsteils (36) ermöglichenden Beschickungsposition verlagerbar sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel (32) an einem Halterahmen (26) vorgesehen sind, der den Formkern (13) in einer das Belag-Ausgangsteil (36) festhaltenden Festhalteposition der Haltemittel (32) rahmenartig umschließt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (18) so ausgeführt ist, daß die Haltemittel (32) den Randbereich (45) des eingelegten Belag-Ausgangsteils (36) derart kräftemäßig dosiert festhalten, daß dieser Randbereich (45) beim Schließen des Formwerkzeuges und/oder beim Einspritzen des Kunststoffmaterials kontrollierte Bewegungen relativ zum Formkern (13) ausführen kann.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Absperreinrichtung (56) vorhanden ist, die zwischen einer den Innenbereich (23) vom Außenbereich (24) der Formkammer (12) absperrenden Absperrstellung und einer die Verbindung zwischen diesen Bereichen freigebenden Freigabestellung bewegbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Absperreinrichtung (56) eine Trennwand (64) aufweist, die in der Absperrstellung dem randseitigen Endabschnitt (25) der Formgebungsfläche (15) mit Abstand gegenüberliegt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Absperreinrichtung (56) von der Halteeinrichtung (18) gebildet ist, deren Haltemittel (32) während des Festhaltens des Randbereiches (45) des eingelegten Belag-Ausgangsteils (36) zwischen zwei unterschiedlichen Stellungen verlagerbar sind, deren eine der Absperrstellung und deren andere der Freigabestellung entspricht.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem Innenbereich (23) und dem Außenbereich (24) der Formkammer (12) derart separat ansteuerbare getrennte Einspritzmittel (34, 35) zugeordnet sind, daß ein Einspritzen von Kunststoffmaterial in den Außenbereich (24) der Formkammer (12) erst erfolgt, nachdem der Tragabschnitt (4) im Innenbereich (23) der Formkammer (12) bereits herge-

stellt wurde.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen



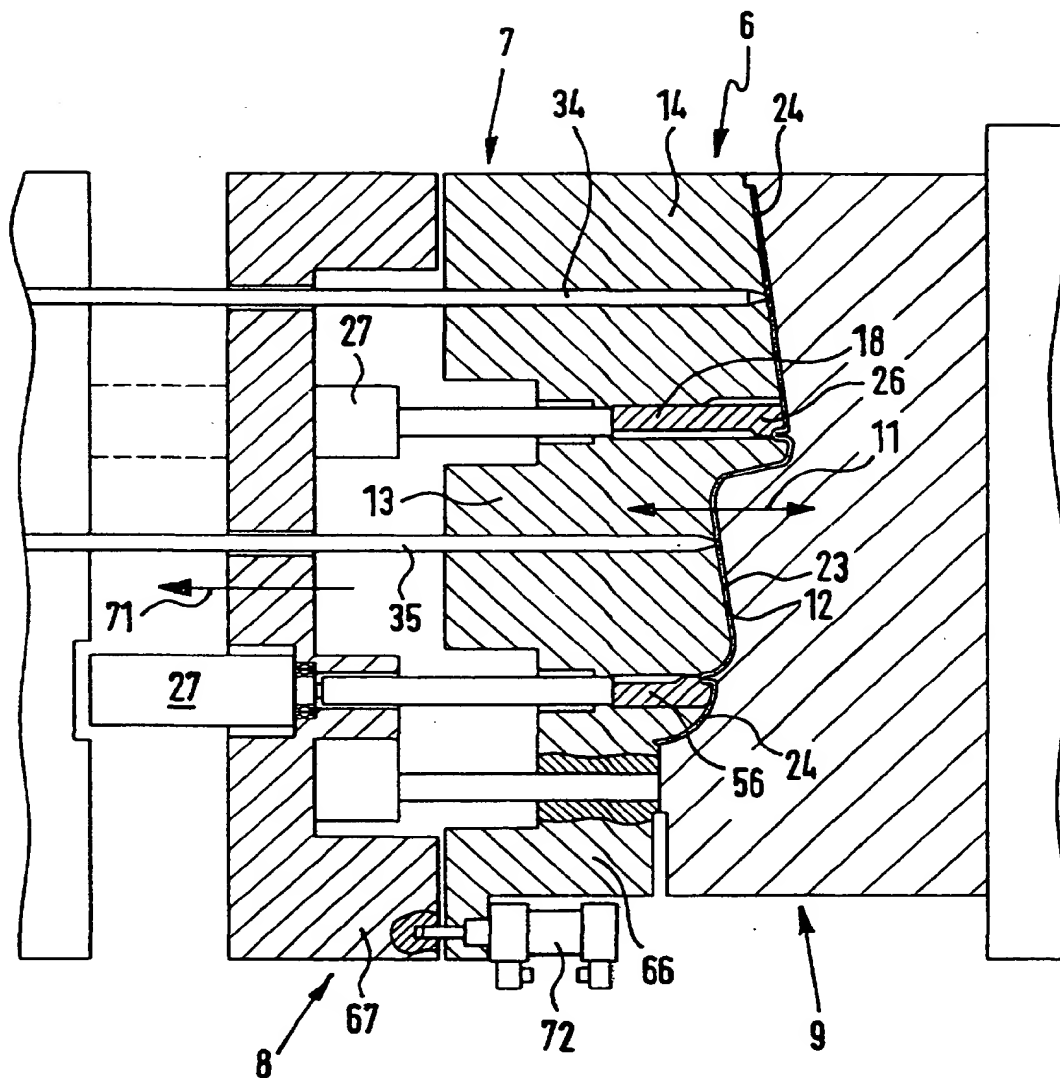
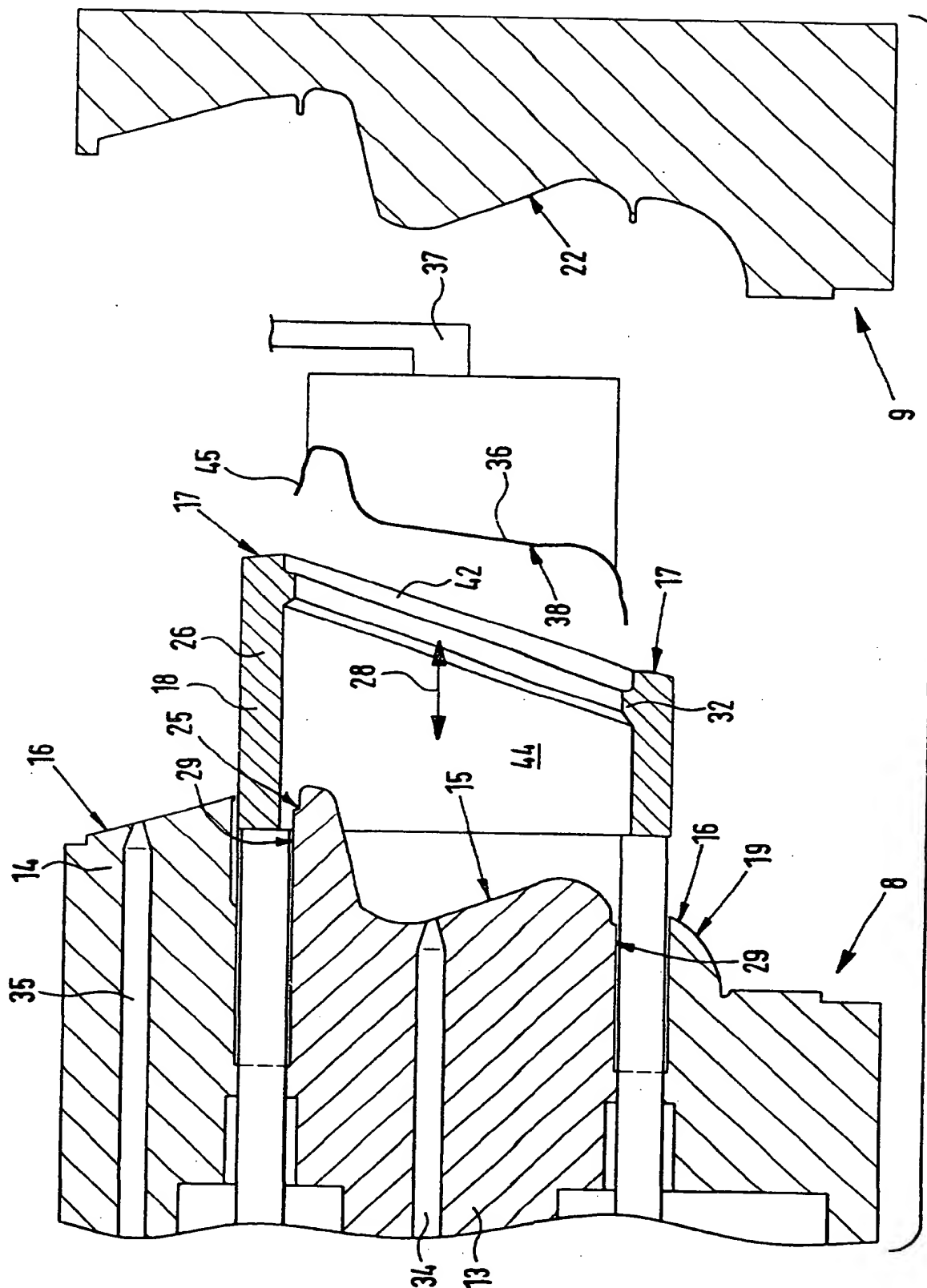


Fig. 1



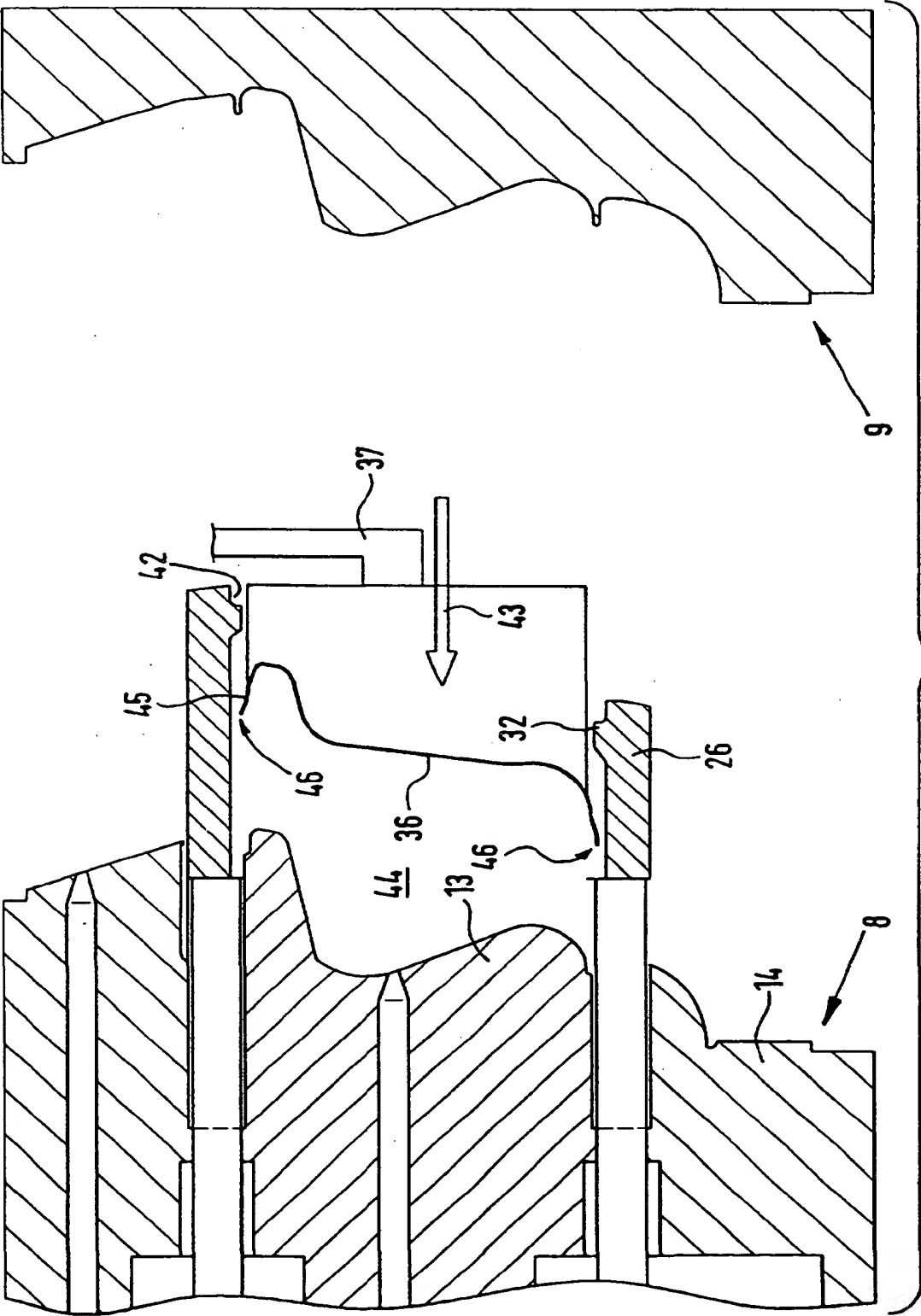
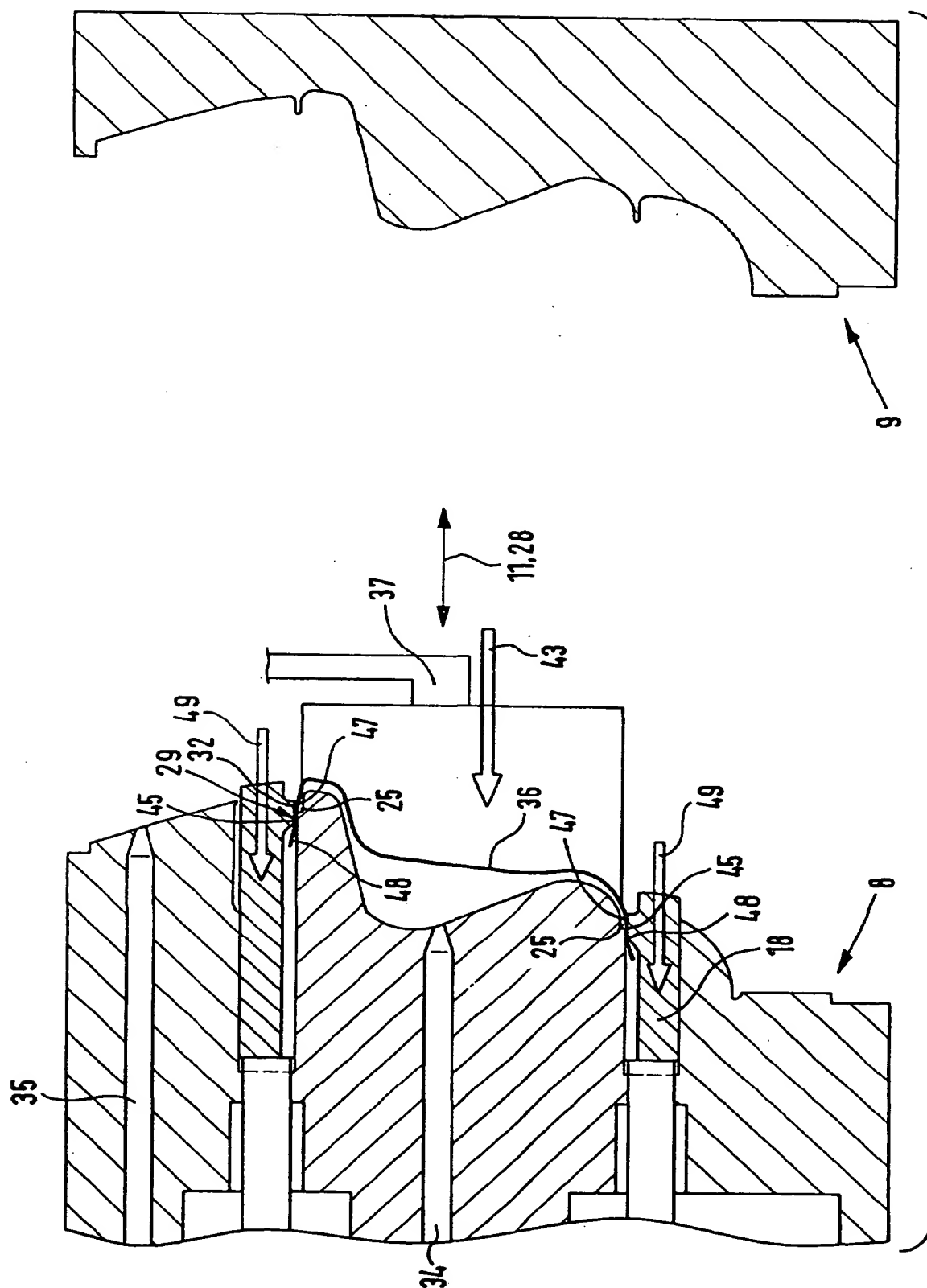


Fig. 3



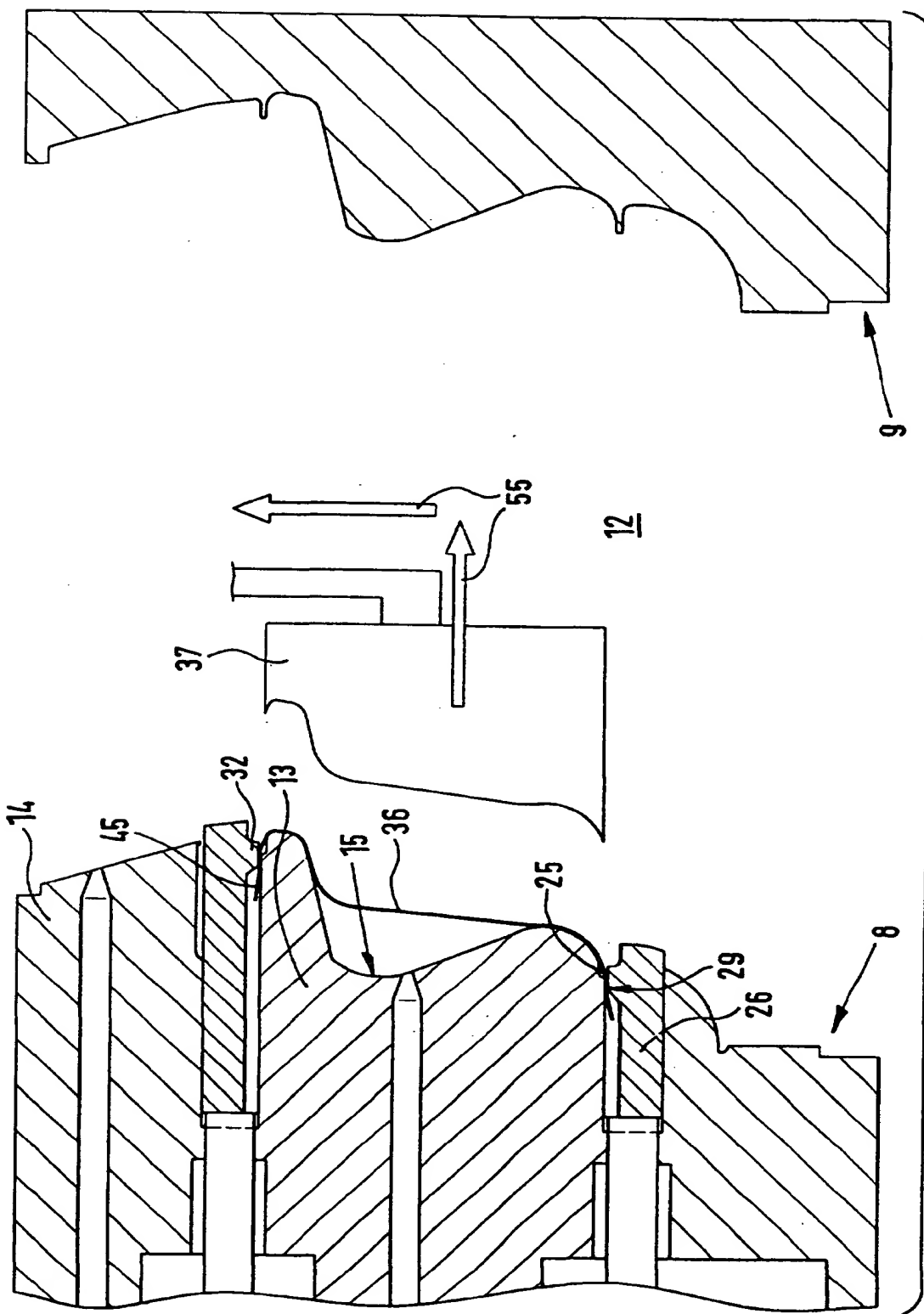


Fig. 5

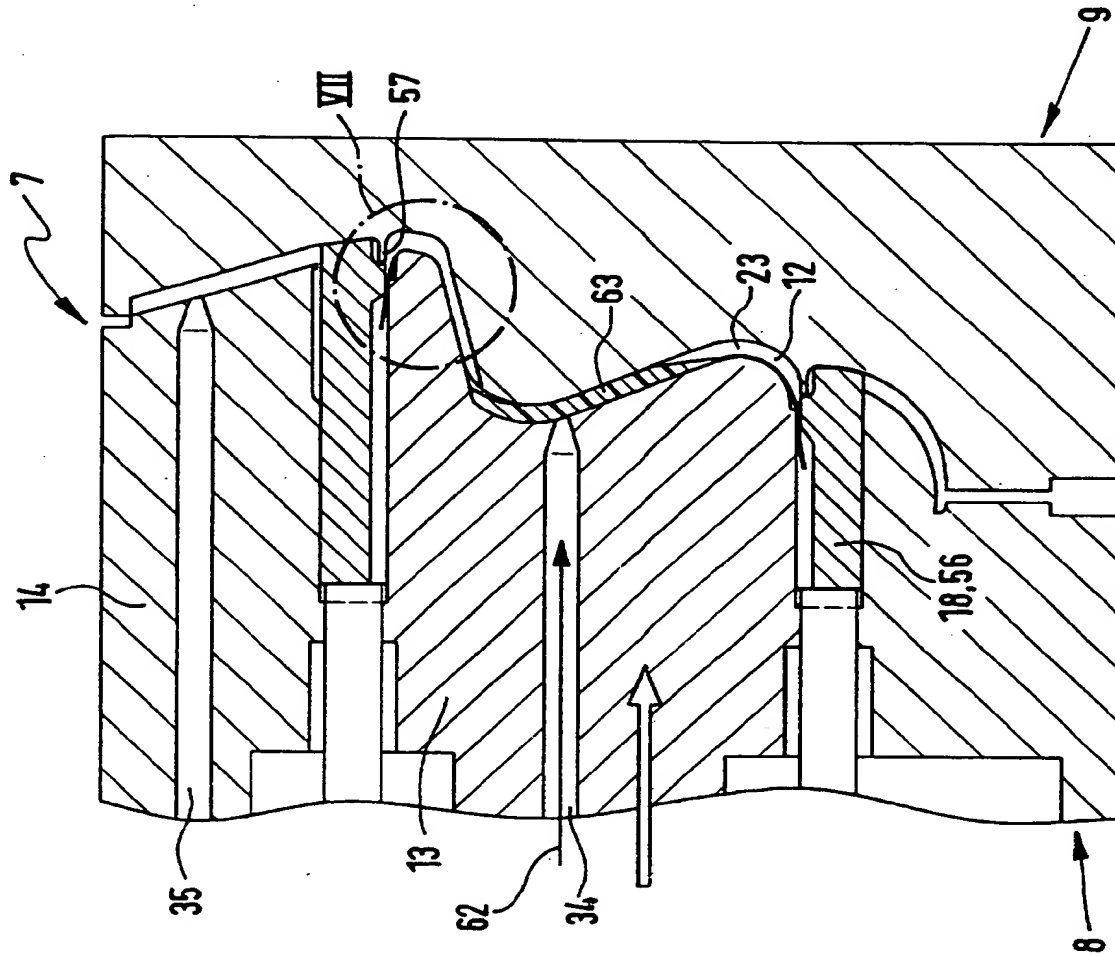


Fig. 6

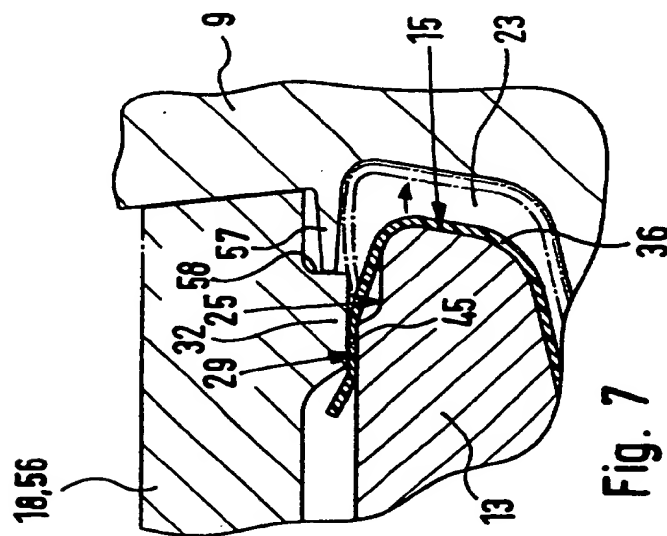


Fig. 7

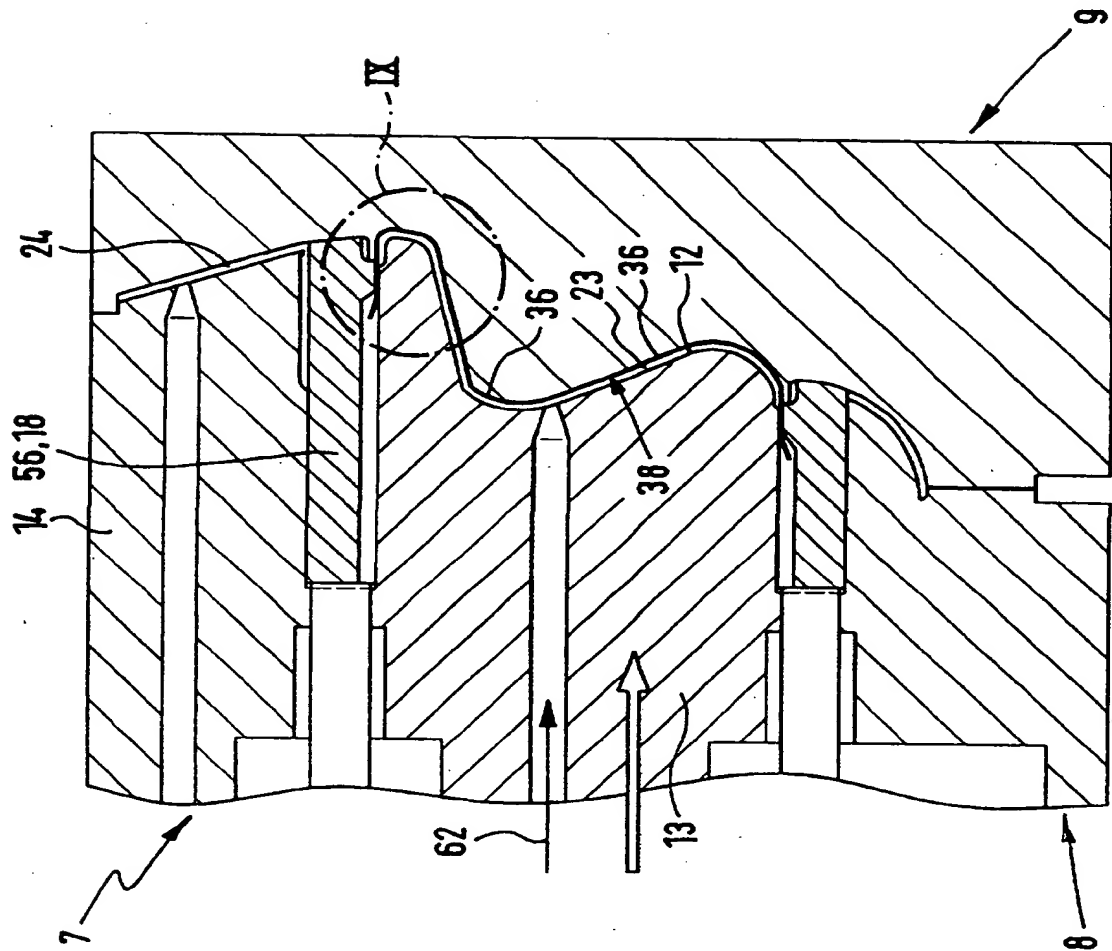


Fig. 8

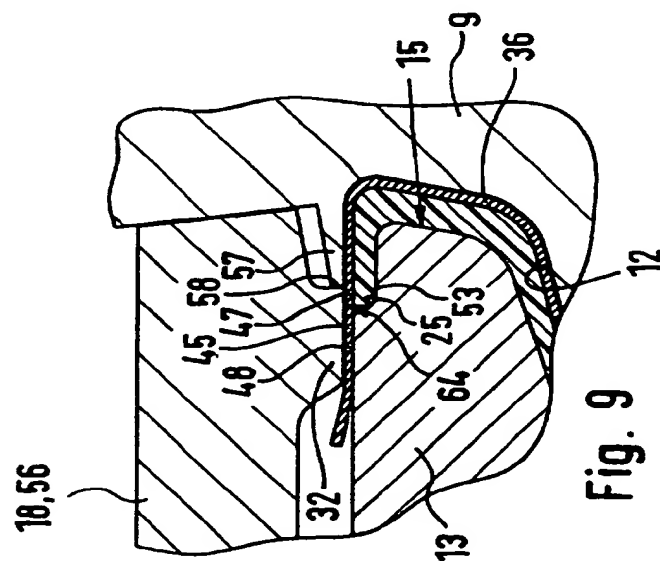


Fig. 9

